

PAT-NO: JP410337982A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10337982 A
TITLE: NONCONTACT TYPE IC CARD
PUBN-DATE: December 22, 1998

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
WATANABE, ATSUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
DENSO CORP N/A


APPL-NO: JP09149593
APPL-DATE: June 6, 1997

INT-CL (IPC): B42D015/10, G06K019/07 , G06K019/077

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance adhesive stability of an IC chip contained in a noncontact type IC card and connecting reliability of the chip to an antenna coil.

SOLUTION: The IC card comprises an antenna coil 4 formed of a circuit pattern 3 spirally formed on a board 1, and an IC chip 5 arranged on the board 1. In this case, the chip 5 is arranged between the pattern 3 of the coil 4, an inner peripheral side end 4a of the coil 4 is connected to one electrode of the chip 5 via a bonding wire 9a bridged over the pattern 3



of the inner
peripheral side from the chip 5, and an outer peripheral
side end 4b of the
coil 4 is connected to the other electrode of the chip 5
via a bonding wire
bridged over the pattern 3 from the chip 5. As a result,
the chip 4 can be
effectively adhesively fixed onto the board 1, and
ultrasonic wave at the time
of wire bonding is effectively conducted to the electrode
of the chip 5 to be
effectively connected.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-337982

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁸

B 4 2 D 15/10

G 0 6 K 19/07

19/077

識別記号

5 2 1

F I

B 4 2 D 15/10

G 0 6 K 19/00

5 2 1

H

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-149593

(22) 出願日 平成9年(1997)6月6日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 渡辺 淳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

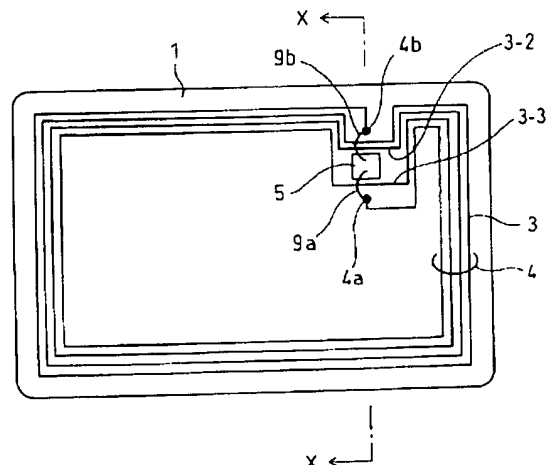
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 非接触式ICカード

(57) 【要約】

【課題】 非接触式ICカードに内蔵されるICチップの接着安定性及びICチップとアンテナコイルとの接続信頼性を高める。

【解決手段】 基板1上に渦巻き状に形成された回路パターン3から成るアンテナコイル4と、基板1上に配設されたICチップ5とを備えたICカードにおいて、アンテナコイル4の回路パターン3の間にICチップ5を配設し、アンテナコイル4の内周側端部4aとICチップ5の一方の電極とを、ICチップ5よりも内周側の回路パターン3を跨ぐボンディングワイヤ9aで接続すると共に、アンテナコイル4の外周側端部4bとICチップ5の他方の電極とを、ICチップ5よりも外周側の回路パターン3を跨ぐボンディングワイヤ9bで接続する。この結果、ICチップ5を基板1上に確実に接着固定でき、また、ワイヤボンディング時の超音波がICチップ5の電極に確実に伝導して確実な接続ができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板と、

該基板上に渦巻き状に形成された回路パターンから成る
アンテナコイルと、

前記基板上に配設され、2つの電極が前記アンテナコイルの内周側の端部と外周側の端部とに夫々接続されたICチップと、

を備えた非接触式ICカードにおいて、

前記ICチップが、前記アンテナコイルを成す回路パターンを跨ぐことなく該回路パターンの間に配設され、

前記アンテナコイルの内周側の端部と前記ICチップの一方の電極とが、前記回路パターンのうち前記ICチップよりも内周側の回路パターンを跨ぐ第1のボンディングワイヤによって接続されていると共に、前記アンテナコイルの外周側の端部と前記ICチップの他方の電極とが、前記回路パターンのうち前記ICチップよりも外周側の回路パターンを跨ぐ第2のボンディングワイヤによって接続されていること、

を特徴とする非接触式ICカード。

【請求項2】 請求項1に記載の非接触式ICカードにおいて、

前記第1のボンディングワイヤが跨ぐ前記回路パターンの本数と、前記第2のボンディングワイヤが跨ぐ前記回路パターンの本数との差が、1本以内であること、

を特徴とする非接触式ICカード。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の非接触式ICカードにおいて、

前記アンテナコイルを成す回路パターンの間隔が、前記ICチップを配設する位置においてのみ広げられていること、

を特徴とする非接触式ICカード。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3の何れかに記載の非接触式ICカードにおいて、

前記ICチップが、導電性接着剤により前記基板に接着されていること、

を特徴とする非接触式ICカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、誘導電磁界を伝送媒体として情報伝達を行うための非接触式ICカードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、交通分野、金融分野、あるいは物流分野などにおいて、非接触の状態データ通信が可能な非接触式ICカード（以下、単にICカードともいう）を用いた情報処理システムが注目されている。

【0003】ここで、この種のICカードは、図4に示すように、絶縁性の基板1と、その基板1上にエッチング法などにより渦巻き状に形成された回路パターン3からなるアンテナコイル4と、基板1上に配設されてデ

ータ処理や通信を司るICチップ5とを備えている。

尚、図4において、(A)はICカードを構成する基本的な回路基板の平面図であり、(B)はその回路基板におけるICチップ5近傍の部分断面図である。

【0004】そして、一般的に、この種のICカードでは、所定の質問器（リーダ／ライタ）が発した電磁波によりアンテナコイル4に誘導電圧を発生させ、その電圧をICチップ5の電源として利用している。このため、アンテナコイル4の内周側端部4aと外周側端部4bとを、ICチップ5の2つの電極パッドに夫々接続することとなるが、その接続は、従来より図4の如く行われていた。

【0005】即ち、ICチップ5をアンテナコイル4よりも内側に配設すると共に、アンテナコイル4の外周側端部4bを、基板1に設けたスルーホールHa、Hbと裏面回路パターン7によりアンテナコイル4の内側まで導き、その導いたアンテナコイル4の端部4b'と本来の内周側端部4aとを、ワイヤボンディング法によるボンディングワイヤ9b、9aによってICチップ5の電極パッド（図示省略）に夫々接続するようにしている。

【0006】ところが、スルーホールHa、Hbと裏面回路パターン7を用いる図4の方法では、基板1として、その両面に回路パターンを形成可能ないわゆる両面基板を用いなければならず、コストが高くなってしまふ。しかも、裏面回路パターン7による段差がICカードの裏面に凹凸となって現れてしまふ、ICカードの平面性を損ねてしまふ。

【0007】そこで、この問題を解決可能な方法として、例えば特開平8-287208号公報には、図5に示すような接続方法が提案されている。尚、図5においても、図4の場合と同様に、(A)はICカードを構成する基本的な回路基板の平面図であり、(B)はその回路基板におけるICチップ5近傍の部分断面図である。

【0008】即ち、上記公報に開示のICカードでは、図5に示すように、アンテナコイル4を跨ぐようにICチップ5を配設し、アンテナコイル4の内周側端部4aと外周側端部4bとを、ICチップ5の電極に、ボンディングワイヤ9a、9bによって直接接続するようにしている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に開示の技術では、ICチップ5がアンテナコイル4を成す回路パターン3の上に配設されるため、回路パターン3の凹凸によって、ICチップ5の基板1上における位置合せが難しくなると共に、ICチップ5を基板1上にしっかりと載置することができず、ICチップ5の接着安定性に欠けてしまふ。

【0010】しかも、このことから、ICチップ5とアンテナコイル4との接続にも不安が生じる。つまり、ICチップ5とアンテナコイル4とをボンディングワイヤ

9a, 9bによって接続する時(ワイヤボンディング時)には、一般的に、ボンディングワイヤ9a, 9bとして金ワイヤやアルミワイヤが用いられ、金ワイヤを用いる場合には超音波と熱とで、また、アルミワイヤを用いる場合には超音波のみで、ワイヤを溶融して接続を行う。よって、ICチップ5が基板1上にしっかり接着固定されていないと、超音波の伝導効率が低くなって満足なワイヤボンディングができず、この結果、ICチップ5とアンテナコイル4との接続信頼性に欠けてしまうのである。

【0011】本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、非接触式ICカードに内蔵されるICチップの接着安定性及びICチップとアンテナコイルとの接続信頼性を高めることを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段、及び発明の効果】本発明の非接触式ICカードでは、基板上において、ICチップが、アンテナコイルを成す回路パターンを跨ぐことなく、その回路パターンの間に配設されている。そして、アンテナコイルの内周側の端部とICチップの一方の電極とが、前記回路パターンのうちICチップよりも内周側の回路パターンを跨ぐ第1のボンディングワイヤによって接続されていると共に、アンテナコイルの外周側の端部とICチップの他方の電極とが、前記回路パターンのうちICチップよりも外周側の回路パターンを跨ぐ第2のボンディングワイヤによって接続されている。

【0013】つまり、本発明では、図5に示した従来のICカードの如くアンテナコイルを跨ぐようにICチップを配設するのではなく、アンテナコイルを成す回路パターンの間にICチップを配設して、そのICチップの2つの電極の各々とアンテナコイルの両端部の各々とを接続するボンディングワイヤを、アンテナコイルの回路パターンを跨ぐように張っている。

【0014】従って、本発明の非接触式ICカードによれば、基板とICチップとの間にアンテナコイルの回路パターンを介在させることなく、ICチップを基板の表面にしっかりと載置して、ICチップを基板上に確実に接着固定することができる。しかも、ICチップとアンテナコイルとをボンディングワイヤによって接続する時には、ワイヤを溶融するための超音波がICチップの電極に確実に伝導することとなるため、ICチップとアンテナコイルとを確実に接続することができる。

【0015】尚、本発明におけるアンテナコイルの端部とは、アンテナコイルを成す回路パターンの最終端部に限るものではなく、その回路パターンにおいてICチップの電極と接続される接続部分を指している。つまり、上記接続部分の一方から他方の接続部分までの回路パターンが実質的にアンテナコイルとなるからである。

【0016】一方、図5に示した従来のICカードでは、アンテナコイルの幅に応じた大きさのICチップが

必要となり、アンテナコイルの巻数が多くなるほど、大きなICチップが必要となってしまうが、本発明の非接触式ICカードによれば、ICチップの大きさに合わせてアンテナコイルの回路パターン間の間隔を設定すれば良く、ICチップの大きさを必要以上に大きくしなくてもよいといった問題は全くない。

【0017】また、本発明の非接触式ICカードによれば、図4に示した従来のICカードの如きスルーホールHa, Hb及び裏面回路パターン7を用いないため、ICカードの平面性を損ねることもない。一方更に、図4に示した従来のICカードにおいて、アンテナコイル4の外周側端部4bとICチップ5の電極とを、スルーホールHa, Hbと裏面回路パターン7を用いることなく、直接ボンディングワイヤ9bで接続することも考えられるが、この場合には、ICチップ5がアンテナコイル4よりも内側に配設されているため、そのボンディングワイヤ9bが非常に長くなってしまふ。

【0018】これに対し、本発明の非接触式ICカードによれば、ICチップがアンテナコイルを成す回路パターンの間に配設されているため、アンテナコイルの内周側の端部とICチップの一方の電極とを接続する第1のボンディングワイヤと、アンテナコイルの外周側の端部とICチップの他方の電極とを接続する第2のボンディングワイヤとの、双方の長さを短くすることができる。

【0019】ここで、特に請求項2に記載のように、第1のボンディングワイヤが跨ぐ回路パターンの本数と、第2のボンディングワイヤが跨ぐ回路パターンの本数との差が、1本以内であるように構成すれば、第1のボンディングワイヤと第2のボンディングワイヤとの双方の長さを、夫々最短にすることができる。

【0020】つまり、アンテナコイルの巻数が偶数

(n)であれば、アンテナコイルの内周側の端部と外周側の端部との間に奇数($n-1$)本の回路パターンが配設され、また、アンテナコイルの巻数が奇数($n+1$)であれば、アンテナコイルの内周側の端部と外周側の端部との間に偶数(n)本の回路パターンが配設されることとなり、請求項2に記載の如く構成すれば、第1のボンディングワイヤが跨ぐ回路パターンの本数と、第2のボンディングワイヤが跨ぐ回路パターンの本数との差を最小限にして、両ボンディングワイヤの長さを最短にすることができるのである。

【0021】一方、本発明の非接触式ICカードにおいて、請求項3に記載のように、アンテナコイルを成す回路パターン間の間隔を、ICチップを配設する位置においてのみ広げるように構成すれば、アンテナコイルを成す回路パターン本来の間隔よりICチップが大きい場合でも、アンテナコイルの性能に影響を与えることなく、前述した各効果を得ることができる。

【0022】一方更に、本発明の非接触式ICカードにおいて、請求項4に記載のように、ICチップを導電性

5

接着剤によって基板に接着するよう構成すれば、より大きな効果を得ることができる。つまり、ICチップは、その動作時に熱を発生し、その熱を基板へ逃がすためには、ICチップを熱伝導性の良い接着剤によって基板に接着する必要がある。そして、熱伝導性の高い接着剤としては、一般的に金属を含んだ導電性接着剤が用いられ、このような導電性接着剤によってICチップを基板に接着固定することにより、ICチップの発熱を基板に効率良く逃がすことができるようになる。

【0023】尚、図5に示した従来のICカードでは、ICチップがアンテナコイルの回路パターンの上に配設されるため、ICチップを熱伝導性の高い導電性接着剤によって基板に接着すると、回路パターンをショートさせてしまう可能性が生じるが、本発明の非接触式ICカードによれば、そのような問題がなく導電性接着剤の使用が可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明が適用された実施形態の非接触式ICカード（以下、単にICカードという）について、図1～図3を用いて説明する。尚、図1～図3において、図4及び図5に示した従来のICカードと同じ部材については、同一の符号を付している。また、図1は、本実施形態のICカードを構成する回路基板の平面図であり、図2は、図1の回路基板におけるICチップ5近傍の部分断面図であって、図1におけるX-X線方向の断面を表している。そして、図3は、図1の回路基板を用いて構成された本実施形態のICカードの構造を表す断面図である。

【0025】まず、図1に示すように、本実施形態のICカードを構成する回路基板は、従来のICカードと同様に、絶縁性の基板1と、その基板1上に渦巻き状に形成された回路パターン3からなるアンテナコイル4と、基板1上に配設されたICチップ5とを備えている。

【0026】そして、本実施形態において、基板1は、PET（ポリエチレンテレフタレート）によって形成されているが、耐熱性の高いPEN（ポリエチレンナフタレート）やガラスエポキシなど一般的にフレキシブル基板として使用される他の材質を用いても良い。

【0027】また、アンテナコイル4の回路パターン3は、周知のエッチング法によって形成された銅箔エッチングパターンであり、その表面には、ワイヤボンディング用の金メッキが施されている。尚、本実施形態において、アンテナコイル4の巻数は4巻であり、13.56MHzの電磁波に対応するようになっているが、その巻数は、使用される電磁波の周波数に応じて適宜設定すれば良い。

【0028】ここで特に、本実施形態のICカードでは、基板1上において、ICチップ5が、アンテナコイル4を成す回路パターン3を跨ぐことなく、その回路パターン3の間であって、アンテナコイル4の巻きのほぼ

6

中間に配設されている。具体的には、図1及び図2に示すように、アンテナコイル4の外周側端部4bから2巻目の回路パターン3-2と3巻目の回路パターン3-3との間隔が、ICチップ5を配設する位置においてのみ予め広げられており、その広げられた回路パターン3-2、3-3の間の基板1上には、アンテナコイル4と同時にエッチング法により形成された銅箔からなるダイパッド13が形成されている。そして、このダイパッド13の面積は、ICチップ5の面積よりも若干大きく設定されており、そのダイパッド13上に、ICチップ5が、導電性接着剤としての銀エポキシ系接着樹脂からなるダイボンディングペースト15によって接着固定されている。

【0029】また、アンテナコイル4の内周側端部4aと外周側端部4bは、夫々、ICチップ5の電極パッド5a、5bに最も近くなるように配置されている。そして、アンテナコイル4の内周側端部4aとICチップ5の一方の電極パッド5aとが、回路パターン3のうちでICチップ5よりも内周側にある1本の回路パターン3を跨ぐボンディングワイヤ（第1のボンディングワイヤ）9aによって接続されていると共に、アンテナコイル4の外周側端部4bとICチップ5の他方の電極パッド5bとが、回路パターン3のうちでICチップ5よりも外周側にある2本の回路パターン3を跨ぐボンディングワイヤ（第2のボンディングワイヤ）9bによって接続されている。

【0030】尚、本実施形態では、前述したように、基板1がPETで形成されているため、ボンディングワイヤ9a、9bとしてアルミワイヤが使用されている。そして、そのボンディングワイヤ9a、9bの両端は、アンテナコイル4の両端部4a、4bとICチップ5の電極パッド5a、5bとに、超音波によって溶融接続されている。但し、例えば、基板1としてガラスエポキシを用いた場合には、ボンディングワイヤ9a、9bとして金ワイヤを使用すると共に、そのワイヤの両端を、超音波と熱を併用して溶融接続すれば良い。

【0031】そして、本実施形態のICカードは、上記のように構成された回路基板を用いて、図3に示す如く作製されている。まず、基板1のICチップ5を実装した側の面（表面）に、基板1と同じ寸法で、且つ、ICチップ5の実装位置周辺に相当する位置に予め穴21aが設けられたスペーサ21が、接着剤23aによって接着される。

【0032】次に、スペーサ21の穴21aにエポキシ系の充填剤25が隙間なく充填されて、ICチップ5やボンディングワイヤ9a、9bが固定される。その後、スペーサ21の図3における上面（基板1とは反対側の面）に、基板1と同じ寸法のカバーシート27が接着剤23bによって接着され、これによって、当該ICカードのコア部分29が完成される。

【0033】そして、最後に、コア部分29の両面の各々、即ち、カバーシート27の図3における上面と基板1の図3における下面との各々に、表ラベル31と裏ラベル33とが、接着剤23c、23dによって貼り付けられ、この状態で当該ICカードが完成する。

【0034】尚、スペーサ21とカバーシート27はPETからなり、また、接着剤23a、23b、23c、23dとしては、ポリエステル系のホットメルト接着剤を使用している。そして、表ラベル31と裏ラベル33は、共にPVC（ポリ塩化ビニル）からなっているが、PETやアモルファスPETなどを使用することもできる。

【0035】以上詳述したように、本実施形態のICカードでは、アンテナコイル4を成す回路パターン3の間にICチップ5を配設し、アンテナコイル4の内周側端部4aとICチップ5の一方の電極パッド5aとを、回路パターン3のうちICチップ5よりも内周側の回路パターン3を跨ぐボンディングワイヤ9aによって接続すると共に、アンテナコイル4の外周側端部4bとICチップ5の他方の電極パッド5bとを、回路パターン3のうちICチップ5よりも外周側の回路パターン3を跨ぐボンディングワイヤ9bによって接続している。換言すれば、ICチップ5の電極パッド5a、5bの各々とアンテナコイル4の内周側端部4a及び外周側端部4bの各々とを接続するボンディングワイヤ9a、9bを、アンテナコイル4の回路パターン3を跨ぐように張っている。

【0036】従って、本実施形態のICカードによれば、基板1とICチップ5との間にアンテナコイル4の回路パターン3を介在させることなく、ICチップ5を基板1の表面（詳しくは、ダイパッド13上）にしっかりと載置して、ICチップ5を基板1上に確実に接着固定することができる。

【0037】しかも、ICチップ5とアンテナコイル4とをボンディングワイヤ9a、9bによって接続する時には、ボンディングワイヤ9a、9bを溶融するための超音波がICチップ5の電極パッド5a、5bに確実に伝導することとなるため、ICチップ5とアンテナコイル4とを確実に接続することができる。

【0038】また、本実施形態のICカードによれば、図4に示した従来のICカードの如きスルーホールH a、H b及び裏面回路パターン7を用いないため、ICカードの平面性を損ねることもない。また更に、本実施形態のICカードによれば、ICチップ5の大きさに合わせてアンテナコイル4の回路パターン3の間隔を設定すれば良く、ICチップ5の大きさに拘らず、上記効果を得ることができる。

【0039】一方、本実施形態のICカードでは、アンテナコイル4の内周側端部4aとICチップ5の一方の電極パッド5aとを接続するボンディングワイヤ9aが

跨ぐ回路パターン3の本数と、アンテナコイル4の外周側端部4bとICチップ5の他方の電極パッド5bとを接続するボンディングワイヤ9bが跨ぐ回路パターン3の本数との差が、アンテナコイル4の巻数が偶数（本実施形態では4巻）である場合の最小値である1本に設定されているため、両ボンディングワイヤ9a、9bの長さを、夫々最短にすることができる。

【0040】尚、アンテナコイル4の巻数が奇数であれば、両ボンディングワイヤ9a、9bが夫々跨ぐ回路パターン3の本数を等しくして、両ボンディングワイヤ9a、9bの長さを夫々最短にすることができる。例えば、アンテナコイル4の巻数が5巻であれば、両ボンディングワイヤ9a、9bが夫々跨ぐ回路パターン3の本数を、2本ずつにすれば良い。

【0041】また、本実施形態のICカードでは、アンテナコイル4を成す回路パターン3の間隔を、ICチップ5を配設する位置においてのみ広げるようにしているため、アンテナコイル4の性能に影響を与えることなく上記各効果を得ることができる。

【0042】また更に、本実施形態のICカードでは、ICチップ5を、銀エポキシ系接着樹脂からなるダイボンディングペースト15によって基板1に接着固定するようにしているため、そのダイボンディングペースト15に含まれる銀の優れた熱伝導性により、ICチップ5の動作時に生じる熱を基板1へ効率良く逃がすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態の非接触式ICカードを構成する回路基板の平面図である。

【図2】 図1の回路基板におけるICチップ近傍の部分断面図である。

【図3】 実施形態の非接触式ICカードの構造を表す断面図である。

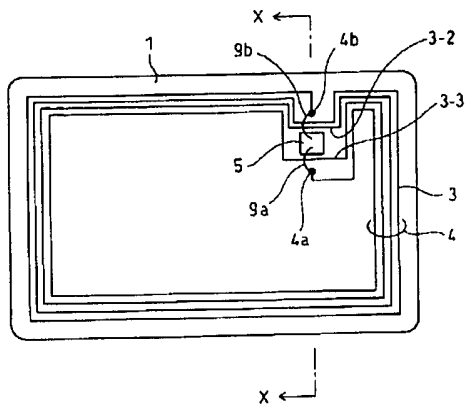
【図4】 従来の非接触式ICカードにおけるICチップとアンテナコイルとの接続方法を説明する説明図である。

【図5】 従来の非接触式ICカードにおけるICチップとアンテナコイルとその他の接続方法を説明する説明図である。

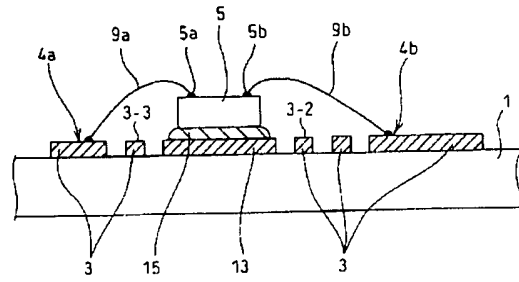
【符号の説明】

1…基板 3…回路パターン 4…アンテナコイル
4a…内周側端部 4b…外周側端部 5…ICチップ
5a、5b…電極パッド 9a、9b…ボンディングワイヤ
13…ダイパッド 15…ダイボンディングペースト（導電性接着剤）
21…スペーサ 25…充填剤 27…カバーシート
31…表ラベル 33…裏ラベル

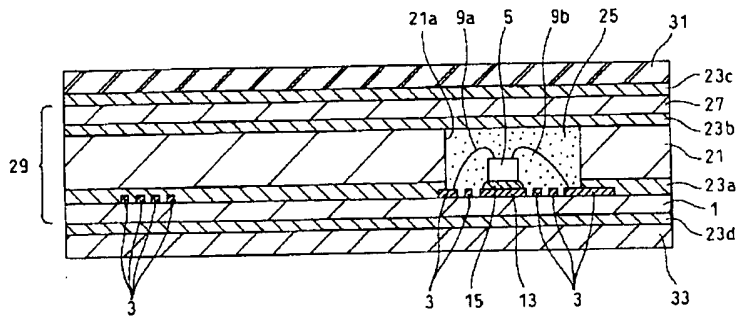
【図1】



【図2】

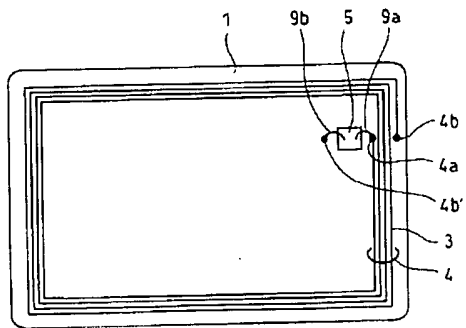


【図3】

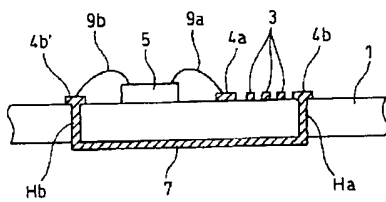


【図4】

(A)

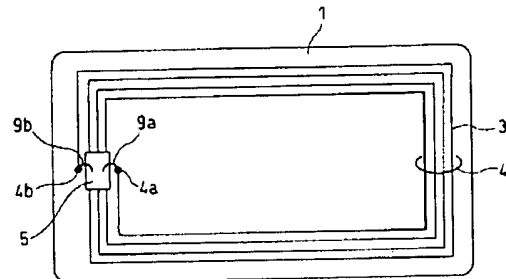


(B)



【図5】

(A)



(B)

